

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-186866
 (43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl. H04N 1/40
 H04N 1/41
 H04N 1/46

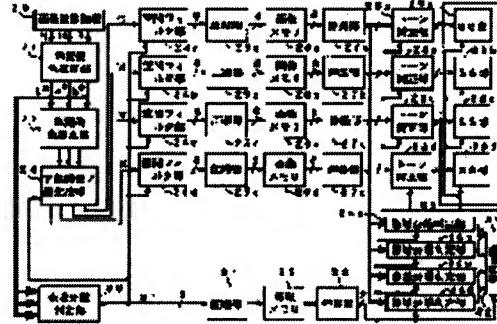
(21)Application number : 08-000321 (71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD
 (22)Date of filing : 05.01.1996 (72)Inventor : SUZUKI YUZURU

(54) IMAGE PROCESSING UNIT AND IMAGE PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reproduce an image in which line drawing characters and medium tone photographs are in existence in mixture with high image quality.

SOLUTION: An image area separate discrimination section 30 identifies whether received image data are a character area or a photographic area and generates a 1st area data signal S1 to identify whether the data are a black character or a color area. Compression sections 25a-25d compress the image data and the resulting data are stored in image memories 26a-26d. On the other hand, a compression section 31 compresses the resolution of the 1st area data signal S1 and stores the result to an area memory 32. Image area separate discrimination sections 34a-34d generates again a 2nd area data signal S2 by a different system from the image separate discrimination section 30 based on expanded image data. Again the 2nd area data signal S2 is generated. Tone correction sections 28a-28d and SG sections 29a-29d apply prescribed image processing to the image data expanded based on the 1st area data signal S1 and the 2nd area data signal S2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3134756

[Date of registration] 01.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-186866

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int.Cl.⁸
H 0 4 N 1/40
1/41
1/46

識別記号 庁内整理番号

F I
H O 4 N 1/40
1/41
1/46

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数21 O.L (全 19 頁)

(21) 出願番号

特庸平8-321

(22) 出願日

平成8年(1996)1月5日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目17番22号

(72)発明者 鈴木 讓

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

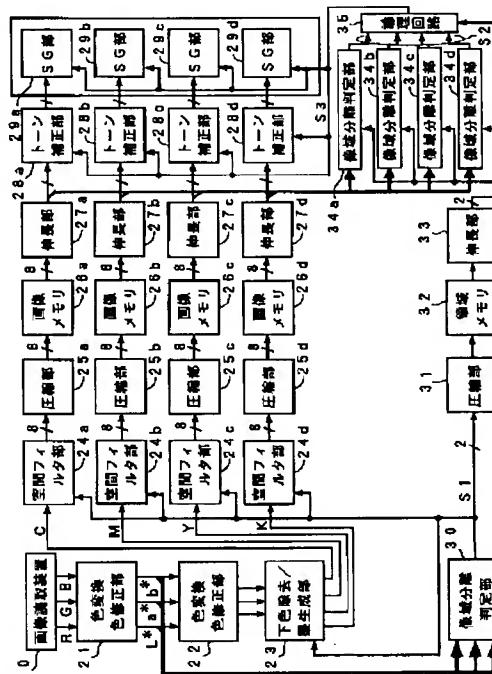
(74)代理人 弁理士 川崎研二

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 線画の文字および中間調の写真が混在した画像を高品質で再現できるようにする。

【解決手段】 像域分離判定部30は、入力された画像データに対して、文字領域か写真領域であるかを識別するとともに、黒文字か色領域であるかを識別するための第1の領域データ信号S1を生成する。圧縮部25a～25dは、上記画像データを圧縮した後、画像メモリ26a～26dに格納する。一方、圧縮部31は、上記第1の領域データ信号S1を解像度圧縮した後、領域メモリ32に格納する。像域分離判定部34a～34dは、伸長された画像データに基づいて、像域分離判定部30とは異なる方式で、再び、第2の領域データ信号S2を生成する。トーン補正部28a～28dおよびSG部29a～29dは、上記第1の領域データ信号S1および第2の領域データ信号S2に基づいて伸長された画像データに対して所定の画像処理を施す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された画像データに対して文字やラインから構成される2値画像領域と写真や網点印刷等の中間調画像領域とを識別するための像域分離データを生成する像域分離手段と、前記入力された画像データおよび前記像域分離手段によって生成された像域分離データを圧縮して蓄積する圧縮蓄積手段と、前記圧縮蓄積手段に蓄積された画像データと像域分離データとを読み出し伸長する伸長手段と、前記伸長手段によって伸長された画像データの画像属性を検出する属性検出手段と、前記属性検出手段によって検出された画像属性と前記伸長手段によって伸長された像域分離データとに基づいて前記伸長手段によって伸長された画像データに対して画像処理を施す画像処理手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記属性検出手段は、前記伸長手段によって伸長された画像データに対して前記像域分離手段によって施される像域分離処理とは異なる様式の像域分離処理をすることにより像域分離データを取得し、該像域分離データを前記画像属性として用いることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記像域分離手段によって像域分離処理が施された画像データに対して、色空間の変換処理を施す色変換手段を備え、前記圧縮蓄積手段は、前記色変換手段によって色変換された画像データを圧縮し、蓄積することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記画像処理手段は、前記伸長手段によって伸長された画像データに対して、階調再現制御または解像度再現制御を行うことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記属性検出手段により検出された画像属性は、エッジ情報であることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記属性検出手段は、異なるフィルタ係数を有する複数の空間フィルタを備え、該複数の空間フィルタによって伸長後の画像データに画像処理を施すことにより、画素毎に該画素がエッジであるか否かを示すエッジ情報を検出し、該エッジ情報を前記画像属性とすることを特徴とすることを請求項1記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記圧縮された画像データおよび該圧縮された画像データに対応する圧縮された像域分離データを入力する入力手段と、

前記入力手段によって入力された前記圧縮された画像データおよび前記圧縮された像域分離データを伸長する伸長手段と、前記伸長手段によって伸長された画像データの画像属性

を検出する属性検出手段と、

前記属性検出手段によって検出された画像属性に基づいて前記伸長された画像データに対して画像処理を施す画像処理手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】 前記画像処理手段は、前記伸長手段によって伸長された画像データに対して、階調再現制御または解像度再現制御を行うことを特徴とする請求項7記載の画像処理装置。

10 【請求項9】 前記属性検出手段により検出された画像属性は、エッジ情報であることを特徴とする請求項7記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記属性検出手段は、異なるフィルタ係数を有する複数の空間フィルタを備え、該複数の空間フィルタによって伸長後の画像データに画像処理を施すことにより、画素毎に該画素がエッジであるか否かを示すエッジ情報を検出し、該エッジ情報を前記画像属性とすることを特徴とする請求項7記載の画像処理装置。

20 【請求項11】 入力された画像データに対して文字やラインから構成される2値画像領域と写真や網点印刷等の中間調画像領域とを識別するための像域分離データを生成する像域分離工程と、

前記入力された画像データおよび前記像域分離手段によって生成された像域分離データを圧縮して蓄積する圧縮蓄積工程と、

前記圧縮蓄積工程によって圧縮された像域分離データおよび画像データを読み出して伸長する伸長工程と、

前記伸長工程によって伸長された画像データの画像属性を検出する属性検出工程と、

30 前記属性工程によって検出された画像属性と前記伸長工程によって伸長された像域分離データとに基づいて、前記伸長された画像データに対して施すべき画像処理を決定する処理決定工程と、

前記処理決定工程によって決定された画像処理を前記伸長された画像データに対して施す画像処理工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項12】 前記属性検出手段工程では、前記伸長工程によって伸長された画像データに対して、画素単位で、垂直・水平方向のエッジおよび斜め方向のエッジ量を抽出し、該エッジ量が所定のしきい値より大である場合に、エッジが存在することを示す画像属性を生成することを特徴とする請求項11記載の画像処理方法。

40 【請求項13】 入力された第1の色空間からなる画像データに対して文字やラインから構成される2値画像領域と写真や網点印刷等の中間調画像領域とを識別するための第1の像域分離データを生成する第1の像域分離手段と、

前記第1の像域分離手段によって生成された第1の像域分離データに基づいて前記入力された画像データに対して画像処理を施す第1の画像処理手段と、

前記画像データに対して前記第1の色空間から第2の色空間へ変換する色変換処理を施す色変換手段と、前記色変換手段によって色変換が施された第2の色空間からなる画像データおよび前記第1の像域分離手段によって生成された第1の像域分離データを圧縮して蓄積する圧縮蓄積手段と、前記圧縮蓄積手段に蓄積された画像データおよび像域分離データを伸長する伸長手段と、前記伸長手段によって伸長された第2の色空間からなる画像データに対して像域分離処理を施し、エッジの有無を識別するための第2の像域分離データを生成する第2の像域分離手段と、前記第2の像域分離手段によって生成された第2の像域分離データに基づいて前記伸長手段によって伸長された第2の色空間からなる画像データに対して画像処理を施す第2の画像処理手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項14】前記第2の画像処理手段は、前記伸長手段によって伸長された第2の色空間からなる画像データに対して、階調再現制御または解像度再現制御を行うことを特徴とする請求項13記載の画像処理装置。

【請求項15】前記第1の像域分離手段と前記第2の像域分離手段とは、前記第1の色空間からなる画像データおよび第2の色空間からなる画像データに対して、異なる様式の像域分離処理を施すことを特徴とする請求項13記載の画像処理装置。

【請求項16】前記第1の画像処理手段は、前記入力された画像データに適用する空間フィルタと、前記第1の像域分離手段により生成された前記第1の像域分離データに基づいて、前記空間フィルタのフィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段とを具備することを特徴とする請求項13記載の画像処理装置。

【請求項17】前記色変換手段は、デバイス非依存性の第1の色空間から、デバイス依存性の第2の色空間への色空間の変換を行うことを特徴とする請求項13記載の画像処理装置。

【請求項18】入力された画像データに対して文字やラインから構成される2値画像領域と写真や網点印刷等の中間調画像領域とを識別するための第1の像域分離データを生成する第1の像域分離手段と、

前記第1の像域分離手段によって生成された第1の像域分離データに基づいて前記入力された画像データに対して画像処理を施す第1の画像処理手段と、

前記第1の画像処理手段によって画像処理が施された画像データを圧縮して蓄積する圧縮蓄積手段と、前記圧縮蓄積手段に蓄積された画像データを読み出し伸長する伸長手段と、

前記伸長手段により伸長された画像データに対して像域分離処理を施し、エッジの有無を識別するための第2の像域分離手段と、前記第2の像域分離手段によって生成された第2の像域分離データを生成する第2の像域分離手段と、

前記第2の像域分離手段によって生成された第2の像域分離データに基づいて前記伸長手段によって伸長された画像データに対して画像処理を施す第2の画像処理手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項19】前記第2の画像処理手段は、前記伸長手段によって伸長された画像データに対して、階調再現制御または解像度再現制御を行うことを特徴とする請求項18記載の画像処理装置。

【請求項20】前記第1の像域分離手段と前記第2の像域分離手段とは、前記第1の色空間からなる画像データおよび第2の色空間からなる画像データに対して、異なる様式の像域分離処理を施すことを特徴とする請求項18記載の画像処理装置。

【請求項21】前記第1の画像処理手段は、前記入力された画像データに適用する空間フィルタと、前記第1の像域分離手段により生成された第1の像域分離データに基づいて、前記空間フィルタのフィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段とを具備することを特徴とする請求項18記載の画像処理装置。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、画像データの圧縮・伸長処理を含む画像処理を施す装置に係り、特に、文字やラインから構成される2値画像領域と写真や網点印刷等の中間調画像領域とが混在した原稿画像を、画像領域に応じて適切に再現する画像処理装置および画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、フルカラー画像をカラー画像入力装置で読み取り、電気信号に変換した後、画像処理や編集等を施して、カラーレーザープリンタで出力させるデジタルカラー複写機が考案されている。このようなデジタルカラー複写機においては、最も重要な課題の一つに、画質を劣化させることなく、コストアップを極力抑え、プリントアウト速度を如何に向上させることができるかがある。

【0003】一般に、従来のデジタルカラー複写機においては、1つの感光体ドラムで、K(ブラック)、Y(イエロー)、M(マゼンダ)、C(シアン)の4色の

40 現像、転写工程を4回繰り返してフルカラー画像を得ている。ここで、図13は、1ドラム方式のデジタルカラー複写機の概略構成を示す概念図である。図において、カラー画像読取装置1によって1回目の副走査方向スキャンにより得られた1ライン毎の原稿画像の画像信号は、画像処理部2において、色修正、編集等の各種処理を施された後、画像出力信号生成部3に送出され、該画像出力信号生成部3において、半導体レーザ発振器4への発光駆動信号に変換される。

【0004】半導体レーザ発振器4で画素毎にオン/オフ制御されたレーザ光は、ポリゴンミラー5の回転によ

り主走査方向（ドラムの回転方向と直角方向）に走査され、感光体ドラム6上に画素単位で静電潜像を形成する。この始めの1回目のスキャンの終了によって得られた静電潜像に対して、カラー現像器7のK（ブラック）の現像部による現像工程が選択され、感光体ドラム6上にKトナー像が描かれる。一方、給紙トレイ8aまたは給紙トレイ8bから送られる転写紙は、転写ドラム9に静電吸着されると同時に、感光体ドラム6上でKトナーが転写される。

【0005】この一連の工程を1回目のスキャン終了までに完了し、以後、2回目から4回目までのカラー画像読取装置1の副走査方向スキャンに同期して、Y, M, Cの現像を繰り返し、1回目のスキャン時に転写ドラム9に巻き付けた転写紙に、カラー画像読取装置1の2回目から4回目までのスキャンに同期したY, M, Cの3回の転写を繰り返すことで、K, Y, M, Cの各スキャン信号画像の重ね合わせた転写画像を得る。

【0006】しかるのち、転写紙は、転写ドラム9から剥されて、定着器10へと搬送され、定着されたカラー複写画像を排紙トレイ11に得る。このような4回の読み取り動作に同期した現像、転写工程をとることにより、フレーム単位の画像メモリなしにカラー複写画像を得ることができる。

【0007】ところで、上述した1ドラム方式のカラー複写機では、原稿を読み取るために、4回のスキャンを実行し、その都度、順次、K, Y, M, Cの画像を得ているため、プリントアウトされるまでの時間が長いという欠点があった。そこで、プリントアウト速度を上げるために、1回のスキャンで読み取った画像データを蓄積する画像メモリ（複数）を設けるとともに、各K, Y, M, C毎にドラムを用意し、上述した現像、転写工程をシーケンスに行うカラー複写機が知られている。

【0008】図14は、プリントアウト速度を上げるための機構を有するカラー複写機（タンデム型）の概略構成を示す概念図である。なお、図13に対応する部分には同一の符号を付けてある。図示するタンデム型のカラー複写機では、K, Y, M, C毎に独立した4つの現像ドラム、第1の現像ドラム7a、第2の現像ドラム7b、第3の現像ドラム7c、第4の現像ドラム7dを独立に備えており、さらに、転写ベルト15によって転写紙を移動させることにより、時間差並列に現像、転写工程を行えるようにしたもので、基本的に、図Aに示す1ドラム方式に比較して4倍の速度でカラー複写動作が可能になる。

【0009】上述した構成による従来のカラー複写機では、K（ブラック）に対する第1の現像ドラム7aによる現像中に、Yに対する第2の現像ドラム7bによる現像がスタートすることや、1枚目の複写工程が完全に終了する前に、2枚目の複写工程がスターとしなければ、本来、構成自体が有する高スピードでの動作を実現でき

ない。そこで、従来のタンデム型のカラー複写機では、K, Y, M, C毎に、フレーム単位の画像メモリを設けるとともに、第1の現像ドラム7a～第4の現像ドラム7dまでの現像工程に供給する画像信号（レーザ発振駆動信号）を時間制御することが必要となる。このとき、画像メモリを単純に用いると、画像メモリの容量が膨大なものとなるので、データ圧縮して格納するという技術が通常使われる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したカラー複写機の場合には、各画素が文字等のエッジを有する画素であるか、あるいは写真等の中間調の画素であるかを判別するための像域分離を行うことにより、画素毎に文字であるか写真であるかを示す領域データ信号を生成し、該領域データ信号に応じて画素単位でトーンやスクリーンメッシュを制御する処理、すなわち画像の種類に応じて最適制御処理を行うことが画質再現上、最低限必要となる。また、メモリ容量の増加を極力抑えるために、処理すべき画像データに加えて、像域分離によって得た領域データ信号を、画質を劣化させずに効率よく圧縮し、格納することが必要である。

【0011】上述したカラー複写機において、上記最適制御処理を実現させたものとしては、例えば、特開平6-334834号公報がある。ここで、図15は、上記最適制御処理を適用した従来のカラー複写機の画像処理システムの構成を示すブロック図である。図において、従来のタンデム型のカラー複写機では、画像読取装置20で読み取ったRGBの画像データは、色変換／色修正部21によって $L * a * b *$ の色空間（デバイス非依存性の第1の色空間）の画像データに変換された後、色変換／色修正部22によって、さらに、CMYの色空間（デバイス依存性の第2の色空間への色空間）の画像データに変換される。また、上記 $L * a * b *$ の画像データは、領域分離判定部30によって、各画素毎に、その画素が文字等の線画であるか、あるいは写真等の中間調であるか、また、その画素が色画素であるか、あるいは黒画素であるかが判定される。

【0012】上記領域分離判定部30による判定結果は、文字／写真のいずれであるかを示す1ビットと、色画素／黒画素のいずれかであるかを示す1ビットの合計2ビットで表される領域データ信号S1として得られる。そして、該2ビットの領域データ信号S1は、このままでは、入出力の解像度を $16 \text{ dot/mm} \times 16 \text{ dot/mm} \times 420 \text{ mm} \times 2 \text{ bit} = 8 \text{ Mバイト}$ （原稿サイズA3）となり、後述する画像データと同様に非常に大きなメモリ容量が必要となるので、所定ブロック単位で圧縮部31で $1/16$ （0.5Mバイト）に圧縮された後、領域メモリ32に一旦格納される。

【0013】一方、下色除去／墨生成部23において

は、上記領域データ信号 S 1 に基づいて、上記 C M Y の色空間に変換した画像データに対して、下色除去や墨生成が施される。さらに、空間フィルタ部 24 a～24 d において、上記画像データに対して、やはり上記領域データ信号 S 1 に基づいて、画素毎に、エッジ強調あるいは平滑化の処理が施される。

【0014】上記空間フィルタ部 24 a～24 d は、各々、複数（少なくとも 2 種）の異なるフィルタ係数によるフィルタ処理を画素毎に切り換えて処理する。すなわち、空間フィルタ部 24 a～24 d は、図 16 に示す 2 種類の空間周波数特性を有する空間フィルタと、領域データ信号 S 1 に基づいて空間フィルタのフィルタ係数を決定する係数決定部とを備えており（図示略）、像域分離判定部 30 から供給される領域データ信号 S 1 が文字である場合には、文字再現性を高めるために、エッジ強調型（高域のゲインが高い）のバンドパスフィルタ、もしくは高域強調フィルタ（ラプラスアン・タイプ）が適用され、領域データ信号 S 1 が写真である場合には、画像ノイズを抑え、粒状再現性を高めるために、カットオフ点がある空間周波数特性を有する平滑化型フィルタが適用される。その後、画像データは、それぞれに対応して設けられた圧縮部 25 a～25 d で圧縮され、画像メモリ 26 a～26 d に一旦、記憶される。

【0015】そして、上記画像メモリ 26 a～26 d に記憶された Y, M, C, K の画像データは、上述した第 1 の現像ドラム 7 a～第 4 の現像ドラム 7 d で画像データを現像する際に、これら現像ドラムの間隔によるディレイ時間に合致するように、所定のタイミングで順次読み出され、伸長部 27 a～27 d で伸長される。次いで、トーン補正部 28 a～28 d において、上記文字／写真領域の判定結果に基づいて、トーン補正制御（200 線、400 線スクリーンによるトーン再現の違いを補償するための LUT 制御）され、半導体レーザへの発光制御信号に変換される。このとき、半導体レーザへの発光制御信号を生成する SG（スクリーンジェネレータ）部 29 a～29 d において、やはり上記領域データ信号 S 1 に基づいて、スクリーン周期（200 線、400 線）が切換制御される。

【0016】以上の処理により、黒文字／カラー写真混在画像が入力された場合でも、黒文字は、墨一色処理、エッジ強調処理後に、解像度を重視した 400 線スクリーンで出力され、カラー写真部は、UCR 処理による 4 色化後に、バンド強調・平滑化処理され、階調・粒状性再現を重視した 200 線スクリーンで出力される。

【0017】ところで、従来のカラー複写機では、上述した 2 ビットの領域データ信号 S 1 を圧縮する際、圧縮部 31 において、例えば、4 画素 × 4 画素（合計 16 ビット）のブロック内を設定し、該ブロック毎に、1 画素でも文字を示す判定結果があれば、該 4 画素 × 4 画素のブロック内を全て文字であるとするとともに、同じブロ

ック内で、1 画素でも色画素を示す判定結果があれば、該 4 画素 × 4 画素のブロック内を全て色画素であるとしている。この結果、4 画素 × 4 画素 × 2 ビット（32 ビット）の領域データ信号 S 1 は、1/16 に圧縮された 2 ビットのデータになる。

【0018】しかしながら、従来の画像処理装置では、上記領域データ信号 S 1 の圧縮は、32 ビットのデータを単純に 2 ビットのデータに置き換える解像度圧縮であるため、伸長部 33 による伸長後の領域データ信号 S 1 によってトーン補正およびスクリーン切換を行うと、像域分離されたエッジ部分の再現性が大きく劣化する。例えば、入出力解像度が 16 dot/mm であるとすると、図 17 (a) に示す圧縮前の領域データで再現した場合の文字やラインのエッジが、圧縮伸長後の判定結果で再現した場合には、4 dot/mm 単位（4 画素 × 4 画素 ブロック 壓縮の場合）でトーン補正およびスクリーン切換が制御されてしまうため、図 17 (b) に示すように、特に、太文字、太ラインのエッジ部での内部ジャギーが 4 倍に拡大されてしまうという問題があった。

【0019】この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、線画の文字および中間調の写真が混在した画像を高品質で再現できる画像処理装置および画像処理方法を提供することを目的としている。

【0020】

【課題を解決するための手段】上述した問題点を解決するために、請求項 1 記載の発明では、入力された画像データに対して文字やラインから構成される 2 値画像領域と写真や網点印刷等の中間調画像領域とを識別するための像域分離データを生成する像域分離手段と、前記入力された画像データおよび前記像域分離手段によって生成された像域分離データを圧縮して蓄積する圧縮蓄積手段と、前記圧縮蓄積手段に蓄積された画像データと像域分離データとを読み出し伸長する伸長手段と、前記伸長手段によって伸長された画像データの画像属性を検出する属性検出手段と、前記属性検出手段によって検出された画像属性と前記伸長手段によって伸長された像域分離データとに基づいて前記伸長手段によって伸長された画像データに対して画像処理を施す画像処理手段とを具備することを特徴とする。

【0021】また、請求項 2 記載の発明では、請求項 1 記載の画像処理装置において、前記属性検出手段は、前記伸長手段によって伸長された画像データに対して前記像域分離手段によって施される像域分離処理とは異なる様式の像域分離処理を施すことにより像域分離データを取得し、該像域分離データを前記画像属性として用いることを特徴とする。

【0022】また、請求項 3 記載の発明では、請求項 1 記載の画像処理装置において、前記像域分離手段によって像域分離処理が施された画像データに対して、色空間の変換処理を施す色変換手段を備え、前記圧縮蓄積手段

は、前記色変換手段によって色変換された画像データを圧縮し、蓄積することを特徴とする。

【0023】また、請求項4記載の発明では、請求項1記載の画像処理装置において、前記画像処理手段は、前記伸長手段によって伸長された画像データに対して、階調再現制御または解像度再現制御を行うことを特徴とする。

【0024】また、請求項5記載の発明では、請求項1記載の画像処理装置において、前記属性検出手段により検出された画像属性は、エッジ情報であることを特徴とする。

【0025】また、請求項6記載の発明では、請求項1記載の画像処理装置において、前記属性検出手段は、異なるフィルタ係数を有する複数の空間フィルタを備え、該複数の空間フィルタによって伸長後の画像データに画像処理を施すことにより、画素毎に該画素がエッジであるか否かを示すエッジ情報を検出し、該エッジ情報を前記画像属性とすることを特徴とする。

【0026】上述した問題点を解決するために、請求項7記載の発明では、前記圧縮された画像データおよび該圧縮された画像データに対応する圧縮された像域分離データを入力する入力手段と、前記入力手段によって入力された前記圧縮された画像データおよび前記圧縮された像域分離データを伸長する伸長手段と、前記伸長手段によって伸長された画像データの画像属性を検出する属性検出手段と、前記属性検出手段によって検出された画像属性に基づいて前記伸長された画像データに対して画像処理を施す画像処理手段とを具備することを特徴とする。

【0027】また、請求項8記載の発明では、請求項7記載の画像処理装置において、前記画像処理手段は、前記伸長手段によって伸長された画像データに対して、階調再現制御または解像度再現制御を行うことを特徴とする。

【0028】また、請求項9記載の発明では、請求項7記載の画像処理装置において、前記属性検出手段により検出された画像属性は、エッジ情報であることを特徴とする。

【0029】また、請求項10記載の発明では、請求項7記載の画像処理装置において、前記属性検出手段は、異なるフィルタ係数を有する複数の空間フィルタを備え、該複数の空間フィルタによって伸長後の画像データに画像処理を施すことにより、画素毎に該画素がエッジであるか否かを示すエッジ情報を検出し、該エッジ情報を前記画像属性とすることを特徴とする。

【0030】また、上述した問題点を解決するために、請求項11記載の発明では、入力された画像データに対して文字やラインから構成される2値画像領域と写真や网点印刷等の中間調画像領域とを識別するための像域分離データを生成する像域分離工程と、前記入力された画

像データおよび前記像域分離手段によって生成された像域分離データを圧縮して蓄積する圧縮蓄積工程と、前記圧縮蓄積工程によって圧縮された像域分離データおよび画像データを読み出して伸長する伸長工程と、前記伸長工程によって伸長された画像データの画像属性を検出する属性検出工程と、前記属性工程によって検出された画像属性と前記伸長工程によって伸長された像域分離データとに基づいて、前記伸長された画像データに対して施すべき画像処理を決定する処理決定工程と、前記処理決定工程によって決定された画像処理を前記伸長された画像データに対して施す画像処理工程とを有することを特徴とする。

【0031】また、請求項12記載の発明では、請求項11記載の画像処理方法において、前記属性検出手段工程では、前記伸長工程によって伸長された画像データに対して、画素単位で、垂直・水平方向のエッジ量および斜め方向のエッジ量を抽出し、該エッジが所定のしきい値より大である場合に、エッジが存在することを示す画像属性を生成することを特徴とする。

【0032】また、上述した問題点を解決するために、請求項13記載の発明では、入力された第1の色空間からなる画像データに対して文字やラインから構成される2値画像領域と写真や网点印刷等の中間調画像領域とを識別するための第1の像域分離データを生成する第1の像域分離手段と、前記第1の像域分離手段によって生成された第1の像域分離データに基づいて前記入力された画像データに対して画像処理を施す第1の画像処理手段と、前記画像データに対して前記第1の色空間から第2の色空間へ変換する色変換処理を施す色変換手段と、前記色変換手段によって色変換が施された第2の色空間からなる画像データおよび前記第1の像域分離手段によって生成された第1の像域分離データを圧縮して蓄積する圧縮蓄積手段と、前記圧縮蓄積手段に蓄積された画像データおよび像域分離データを伸長する伸長手段と、前記伸長手段によって伸長された第2の色空間からなる画像データに対して像域分離処理を施し、エッジの有無を識別するための第2の像域分離データを生成する第2の像域分離手段と、前記第2の像域分離手段によって生成された第2の像域分離データに基づいて前記伸長手段によ

って伸長された第2の色空間からなる画像データに対して画像処理を施す第2の画像処理手段とを具備することを特徴とする。

【0033】また、請求項14記載の発明では、請求項13記載の画像処理装置において、前記第2の画像処理手段は、前記伸長手段によって伸長された第2の色空間からなる画像データに対して、階調再現制御または解像度再現制御を行うことを特徴とする。

【0034】また、請求項15記載の発明では、請求項13記載の画像処理装置において、前記第1の像域分離手段と前記第2の像域分離手段とは、前記第1の色空間

からなる画像データおよび第2の色空間からなる画像データに対して、異なる様式の像域分離処理を施すことを特徴とする。

【0035】また、請求項16記載の発明では、請求項13記載の画像処理装置において、前記第1の画像処理手段は、前記入力された画像データに適用する空間フィルタと、前記第1の像域分離手段により生成された前記第1の像域分離データに基づいて、前記空間フィルタのフィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段とを具備することを特徴とする。

【0036】また、請求項17記載の発明では、請求項13記載の画像処理装置において、前記色変換手段は、デバイス非依存性の第1の色空間から、デバイス依存性の第2の色空間への色空間の変換を行うことを特徴とする。

【0037】また、上述した問題点を解決するために、請求項18記載の発明では、入力された画像データに対して文字やラインから構成される2値画像領域と写真や網点印刷等の中間調画像領域とを識別するための第1の像域分離データを生成する第1の像域分離手段と、前記第1の像域分離手段によって生成された第1の像域分離データに基づいて前記入力された画像データに対して画像処理を施す第1の画像処理手段と、前記第1の画像処理手段によって画像処理が施された画像データを圧縮して蓄積する圧縮蓄積手段と、前記圧縮蓄積手段に蓄積された画像データを読み出し伸長する伸長手段と、前記伸長手段により伸長された画像データに対して像域分離処理を施し、エッジの有無を識別するための第2の像域分離データを生成する第2の像域分離手段と、前記第2の像域分離手段によって生成された第2の像域分離データに基づいて前記伸長手段によって伸長された画像データに対して画像処理を施す第2の画像処理手段とを具備することを特徴とする。

【0038】また、請求項19記載の発明では、請求項18記載の画像処理装置において、前記第2の画像処理手段は、前記伸長手段によって伸長された画像データに対して、階調再現制御または解像度再現制御を行うことを特徴とする。

【0039】また、請求項20記載の発明では、請求項18記載の画像処理装置において、前記第1の像域分離手段と前記第2の像域分離手段とは、前記第1の色空間からなる画像データおよび第2の色空間からなる画像データに対して、異なる様式の像域分離処理を施すことを特徴とする。

【0040】また、請求項21記載の発明では、請求項18記載の画像処理装置において、前記第1の画像処理手段は、前記入力された画像データに適用する空間フィルタと、前記第1の像域分離手段により生成された第1の像域分離データに基づいて、前記空間フィルタのフィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段とを具備する

ことを特徴とする。

【0041】この発明によれば、像域分離手段では、入力された画像データに対して像域分離処理を施すことにより、文字やラインから構成される2値画像領域と写真や網点印刷等の中間調画像領域とを識別するための像域分離データが生成される。入力された画像データおよび像域分離手段によって生成された像域分離データは、圧縮蓄積手段によって圧縮されて蓄積される。該圧縮され蓄積された画像データおよび像域分離データは、所定のタイミングで読み出され、伸長手段によって伸長される。属性検出手段は、伸長手段によって伸長された画像データの画像属性を検出する。次いで、処理決定手段は、属性検出手段によって検出された画像属性と伸長手段によって伸長された像域分離データとに基づいて、伸長された画像データに対して施すべき画像処理を決定する。そして、画像処理手段は、処理決定手段によって決定された画像処理を伸長された画像データに対して施す。このように、伸長された画像データの特徴を忠実に表す画像属性に基づいて、画像データに施すべき画像処理を決定するようにしたので、線画の文字および中間調の写真が混在した画像を高品質で再現することが可能となる。

【0042】

【発明の実施の形態】次に図面を参照してこの発明の実施形態について説明する。

【0043】A. 実施形態の構成

図1は本発明の一実施形態による画像処理システムの構成を示すブロック図である。なお、図1に対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。但し、圧縮部25a～25d、領域分離判定部30、圧縮部31、伸長部33、トーン補正部28a～28dおよびSG部29a～29dについては、本発明に係わる構成要件であるので詳細に説明する。また、本実施形態では、当該画像処理装置の入出力解像度（主走査方向、副走査方向とも）は、前述した通り、16dot/mmとしている。

【0044】A-1. 圧縮部25a～25dの構成

まず、画像データを圧縮する圧縮部25a～25dは、各々、画像メモリの容量を削減するための圧縮処理を施すが、複写機の付加機能として設けられている編集・加工処理が容易に実現できるようにするために、固定長のブロック符号化（L o s s y）によって、対応するC, M, Y, Kの画像データを圧縮する。ここで、図2は、画像データを圧縮する圧縮部25a～25dの構成を示す概念図である。なお、図2では、B l o c k t r u n c a t i o n方式によるブロック符号化を示しているが、これに限られるものではない。但し、ブロック符号化でも、J P E G方式のような可変長方式は、画像メモリ上での編集処理が複雑になるので、固定長の符号化方式を用いるのが望ましい。

【0045】図において、圧縮部25a～25dは、各

々、対応するC, M, Y, Kの画像データ（各8ビット）を、4画素×4画素にブロック化し（ $4 \times 4 \times 8 = 128$ ビット）、平均値算出回路40において、ブロック内の画素値の平均値を算出する。図示の例では、平均値は、 $(110 \times 8 + 90 \times 8) / 16 = 100$ となる。次に、高濃度画素平均値算出回路41は、ブロック内で、上記平均値より大きい値を有する画素値の平均値を算出する。一方、低濃度画素平均値算出回路42は、ブロック内で、上記平均値より小さい値を有する画素値の平均値を算出する。図示の例では、高濃度画素平均値算出回路41では、 $110 \times 8 / 8 = 110$ となり、低濃度画素平均値算出回路42では、 $90 \times 8 / 8 = 90$ となる。

【0046】また、圧縮部25a～25dは、2値パターン生成部43において、上記平均値算出回路40で算出されたブロック内の平均値に基づいて、画素を2値化する。図示の例では、平均値が100であるので、110の値を有する画素は「1（黒）」に、90の値を有する画素は「0（白）」となる。なお、2値パターン生成部43の出力は、 $4 \times 4 = 16$ ビットになる。

【0047】圧縮部25a～25dは、上記2値パターンをそのままか、あるいは図示するベクトル量子化器44でベクトル化し（16ビットをさらに8ビットにし）、セレクタ45を介して、マージ回路46に供給する。マージ回路46は、上述した高濃度画素の平均値（8ビット）、低濃度画素の平均値（8ビット）および上記2値パターン（16ビットまたは8ビット）を順次結合し、全24～32ビットの圧縮データとして出力する。

【0048】このように、入力された $4 \times 4 \times 8 = 128$ ビットの画像データは、パターンをそのままにした場合には、 $1/4$ に圧縮されて32ビットとなり、ベクトル量子化した場合には、約 $1/5$ に圧縮されて24ビットとなる。この結果、画像メモリ26a～26dの容量を小さくすることが可能となっている。

【0049】A-2. 領域分離判定部30の構成
次に、領域分離判定部30は、色変換／色修正部21において、一旦、第1の色空間である $L * a * b *$ に変換された画像データ（各8ビット）の各画素毎に、その画素が文字等の線画であるか、あるいは写真等の中間調であるか、また、その画素が色画素であるか、あるいは黒画素であるかを判定し、第1の領域データ信号S1として下色除去／墨生成部23、空間フィルタ部24a～24dおよび圧縮部31に供給する。

【0050】(a) 領域分離判定部30による領域分離処理

ここで、図3は、領域分離判定部30による領域分離処理の構成を示す概念図である。図において、領域分離判定部30は、色変換／色修正部21から供給される $L *$ の画像データ（8ビット）に対して、 N 画素× N 画素（この例では、5画素×5画素）のウインドウを設定した後、 $C *$ 算出回路56で、 $C * = \sqrt{(a * 2 + b * 2)}$ 、あるいは簡単に実現するために、 $C * = |a *| + |b *|$ というように、双方の絶対値を加算することにより、各画素毎に $C *$ 値（彩度を表す特性値）を算出する。次に、比較器57は、上記 $C *$ 値が予め設定されたしきい値 $t h 2$ より大きいか否かを比較し、 $C *$ 値がしきい値 $t h 2$ より大きい場合には、その出力を色領域「1」とし、小さい場合には、その出力を黒領域「0」とする。

【0051】次に、ディレイ回路53a, 53bおよびFIFO54a, 54bは、上記仮決定した注目画素を中心とした、上下前後の十字状の5画素の仮決定状態を保持する。また、論理回路55は、上記5画素の仮決定状態を論理演算することにより、注目画素と同値である画素が上下前後の4画素のなかにあるか否かを判別し、注目画素と同値である画素が上下前後の4画素のなかに1つでもある場合には、その値を注目画素の最終的な決定値として残し、1つもない場合には、その値を反転させた値、すなわち、文字画素「1」であれば写真画素「0」に、写真画素「0」であれば文字画素「1」に変更する。以上の処理を全画素に対して行うことにより、注目画素が文字領域であるか写真領域であるかを1ビットの信号で識別可能としている。

【0052】(b) 領域分離判定部30による色判定処理
次に、図4は、上記領域分離判定部30による色判定処理の構成を示す概念図である。図において、領域分離判定部30は、上述した文字／写真領域判別に同期して、同様に、色変換／色修正部21から供給される $a *, b *$ の画像データ（各8ビット）に対して、各々、 N 画素× N 画素（この例では、5画素×5画素）のウインドウを設定した後、 $C *$ 算出回路56で、 $C * = \sqrt{(a * 2 + b * 2)}$ 、あるいは簡単に実現するために、 $C * = |a *| + |b *|$ というように、双方の絶対値を加算することにより、各画素毎に $C *$ 値（彩度を表す特性値）を算出する。次に、比較器57は、上記 $C *$ 値が予め設定されたしきい値 $t h 2$ より大きいか否かを比較し、 $C *$ 値がしきい値 $t h 2$ より大きい場合には、その出力を色領域「1」とし、小さい場合には、その出力を黒領域「0」とする。

【0053】次に、0用カウンタ58aは、現在のウインドウ内における黒領域「0」の個数をカウントし、1用カウンタ58bは、色領域「1」の個数をカウントする。各カウント値は、5画素×5画素のウインドウの場合、5ビットと必要となる。また、多数決判定回路60は、どちらのカウント値が大きいか判別し、大きい方の結果を注目画素の色判別結果とする。以上の処理を全画素に対して行うことにより、注目画素が色画素であるか黒画素であるかを1ビットの信号で識別可能としている。

【0054】(c) 文字／写真領域判別部31による文字／写真領域判別
次に、図5は、文字／写真領域判別部31による文字／写真領域判別の構成を示す概念図である。図において、領域分離判定部30は、色変換／色修正部21から供給される $L *$ の画像データ（8ビット）に対して、 N 画素× N 画素（この例では、5画素×5画素）のウインドウを設定した後、 $C *$ 算出回路56で、 $C * = \sqrt{(a * 2 + b * 2)}$ 、あるいは簡単に実現するために、 $C * = |a *| + |b *|$ というように、双方の絶対値を加算することにより、各画素毎に $C *$ 値（彩度を表す特性値）を算出する。次に、比較器57は、上記 $C *$ 値が予め設定されたしきい値 $t h 2$ より大きいか否かを比較し、 $C *$ 値がしきい値 $t h 2$ より大きい場合には、その出力を色領域「1」とし、小さい場合には、その出力を黒領域「0」とする。

る。

【0054】このように、第1の領域データ信号S1は、各画素が文字であるか写真（中間調）であるかを示す1ビットの信号と、色画素であるか黒画素であるかを示す1ビットの信号の合計2ビットであるが、1ページ分の画素に対して記憶するとなると、前述したように、非常に大きなメモリ容量が必要となるので、圧縮部31によって圧縮した後、領域メモリ32に記憶するようになっている。

【0055】A-3. 圧縮部31の構成

ここで、図5は、第1の領域データ信号S1を圧縮する圧縮部31の構成を示す概念図である。図において、圧縮部31は、領域分離判定部30から供給される第1の領域データ信号S1（2ビット）を、M画素×M画素（この例では、4画素×4画素）でブロック化し、各ブロック内で、1画素でも文字「1」を示す判定結果があれば、該4画素×4画素のブロック内を全て文字「1」にするとともに、同じブロック内で、1画素でも色画素「1」を示す判定結果があれば、該4画素×4画素のブロック内を全て色画素「1」にする。そして、マージ回路61は、各ビットを結合し、図1に示す領域メモリ32に供給する。この結果、前述したように、4画素×4画素×2ビット（合計32ビット）の判定結果は、1/16に圧縮されたことになり、4画素×4画素の1ブロック当たり2ビットのデータになる。

【0056】A-4. 像域分離判定部34a～34dの構成

次に、図1に示す像域分離判定部34a、34b、34c、34dについて説明する。像域分離判定部34a～34dは、各々、領域分離判定部30により生成され、圧縮されることにより解像度が劣化した第1の領域データ信号S1を補償するために、上述した処理により圧縮された画像データが伸長された後のC、M、Y、Kの画像データ（各8ビット）に基づいて、文字やライン等の2値データによる線画の存在、言い換えるとエッジの有無を識別するための第2の領域データ信号S2を生成する。該第2の領域データ信号S2は、C、M、Y、Kの画像データの読み出しタイミングで生成されるので、像域分離判定部30では必要であった、画像データに同期させるために、一旦、メモリに記憶させるという処理は不要ない。したがって、当然、圧縮する処理も不要である。

【0057】ここで、図6は、本実施形態による像域分離判定部34a～34dの構成を説明するための概念図である。図において、像域分離判定部34a～34dは、従来より用いられている像域分離判定部30による像域分離処理と異なる方式によって像域分離を行うもので、各々、対応するC、M、Y、Kの画像データに対して、5画素×5画素のウインドウを設定し、2種類のバンドパス特性を有する2次微分オペレータ65a、65b

bによってエッジを検出するものである。2次微分オペレータ65a、65bは、各々、上記入力される画像データに対して設定したウインドウと同じ5画素×5画素のウインドウからなるテーブルを有し、中央の画素に「4」、角部の画素に「-1」、あるいは中央の画素に「4」、角部の水平・垂直画素に「-1」となるフィルタ係数をセットしている。すなわち、2次微分オペレータ65a、65bは、各々、図7、図8に示す空間周波数特性を有している。

【0058】2次微分オペレータ65aは、図7に示すように、主走査方向および副走査方向での感度が高くなるような空間周波数特性が設定されており、これは、言い換えると、水平および垂直に描かれた線のエッジを抽出し易くなっている。これに対して、2次微分オペレータ65bは、図8に示すように、斜め方向での感度が高くなるような空間周波数特性が設定されており、これは、言い換えると、斜めに描かれた斜線のエッジを抽出し易くなっている。

【0059】2次微分オペレータ65a、65bでは、5画素×5画素のウインドウにおける各画素の値と、図示のテーブル65a、65bにおける対応する画素の値とを乗算し、それぞれの乗算値を加算することで、該ウインドウ内の画像データが、水平・垂直方向に描かれたエッジを有するか、あるいは斜め方向に描かれたエッジを有するかを判定している。言い換えると、双方の2次微分オペレータ65a、65bによって、従来、ジャギーが生じ易かった文字領域であるかを判定しているわけである。図示の例では、2次微分オペレータ65aの出力は、 $4 \times 60 + (-1) \times 110 + (-1) \times 60 + (-1) \times 60 + (-1) \times 90 = 240 - 110 - 60 - 60 - 90$ 、すなわち、「-80」となる。一方、2次微分オペレータ65bの出力は、 $4 \times 60 + (-1) \times 150 + (-1) \times 150 + (-1) \times 90 + (-1) \times 90 = 240 - 150 - 150 - 90 - 90 = 0$ 、すなわち、「-240」となる。

【0060】次に、像域分離判定部34a～34dでは、各々、絶対値回路66a、66bによって、2種の2次微分オペレータ65a、65bによって得られた値の絶対値を算出し、最大値回路67によって、それぞれ2つの絶対値の大きい方を選択し、注目画素のエッジ量として比較器68に供給する。図示の例では、絶対値66aの出力は、「80」となり、絶対値66bの出力は、「240」となる。したがって、最大値回路67の出力は、大きい方の「240」となり、言い換えると、斜め方向に描かれたエッジが存在すると判定したことになる。比較器68は、上記最大値回路67で選択した大きい方の絶対値と、予め設定されたしきい値L1とを比較し、絶対値の方が大きければ文字領域「1」（=エッジあり）、小さければ写真領域「0」（=エッジなし）とし、第2の領域データ信号S2として図1に示す論理

回路35に供給する。上記しきい値L1は、文字であるか写真であるかを判定する際の境界値である。

【0061】このように、本実施形態で適用した領域分離判定部34a～34dが上述した像域分離判定部30に対して簡素な構成でよい理由は、像域分離判定部30によって制御された空間フィルタで、既に、文字領域に対するエッジ強調処理、写真領域に対するバンド強調平滑化処理が施されているので、分離のラチチュードが高まり、文字領域のエッジ検出精度が高まっているためである。ここでの実施形態では、2種類の異なった特性を有する2次微分オペレータによる例を示しているが、より高い識別性能を得るために、さらに異なるフィルタオペレータを附加してもよいことは言うまでもない。その際の特性として1次微分型オペレータでもよい。

【0062】次に、論理回路35は、各像域分離判定部34a～34dから供給される第2の領域データ信号S2(各1ビット)と、伸長部33から供給される第1の領域データ信号S1の文字領域であるか写真領域であるかを示す信号(1ビット)との論理積をとり、色画素であるか黒画素であるかを示す1ビットの信号と合わせて、最終的な2ビットの第3の領域データ信号S3として、トーン補正部28a～28dおよびSG部29a～29dに供給する。

【0063】すなわち、トーン補正部28a～28dおよびSG部29a～29dには、像域分離判定部30による第1の像域データ信号が文字領域「1」で、かつ、像域分離判定部34a～34dによる第2の領域データ信号S2が文字領域「1」である場合にのみ、文字領域であるか写真領域であるかを示す信号として「1」が供給される。したがって、この場合には、その画素は文字領域「1」であるとして処理されることになる。これに対して、像域分離判定部30による第1の像域データ信号が文字領域「1」であっても、像域分離判定部34a～34dによる第2の領域データ信号S2が写真領域「0」である場合には、文字領域であるか写真領域であるかを示す信号として「0」が供給される。したがって、この場合には、その画素は写真領域「0」であるとして処理されることになる。

【0064】同様にして、双方が写真「0」である場合には、文字領域であるか写真領域であるかを示す信号として「0」が供給されるので、その画素は写真領域「0」であるとして処理されることになる。像域分離判定部30による第1の像域データ信号が写真領域「0」である場合で、像域分離判定部34a～34dによる第2の領域データ信号S2が文字領域「1」である場合は、文字領域であるか写真領域であるかを示す信号として「0」が供給される。したがって、この場合には、その画素は写真領域「0」であるとして処理されることになる。

【0065】前述したように、入出力解像度を16dot

t/mmとした場合には、上記像域分離判定部34a～34dでは、伸長された画像データに基づいて、第2の領域データ信号S2を生成しているので、16dot/mmの解像度を有することになる。これに対して、像域分離判定部30からの第1の領域データ信号S1は、トーン補正部28a～28dおよびSG部29a～29dに供給される時点では、1/16に圧縮されているため、4dot/mmの解像度しかない。このため、本実施形態では、従来、4dot/mmの解像度で行っていたトーン補正およびスクリーン切換を、16dot/mmの解像度で行うことができる。ゆえに、太文字・ラインの内部エッジにおいて、4dot/mmの解像度で生じたジャギーを改善することができる。なお、トーン補正部28a～28dおよびSG部29a～29dで用いる第3の領域データ信号S3を得るには、第1の領域データ信号S1と第2の領域データ信号S2との論理積をとることに限らず、例えば、第2の領域データ信号S2を強制的に用いるようにしてもよく、この構成は、後述する変形例で説明する。

10 20 【0066】A-5. トーン補正部28a～28dによる補償処理

次に、図1に示すトーン補正部28a～28dは、論理回路35から最終的に供給される第2の領域データ信号S2に基づいて、後述するSG部29a～29dで切り換える200線、400線スクリーンによるトーン再現の違いを補償する。ここで、図9は、トーン補正部28a～28dによる補償を説明するための概念図である。図において、後述するSG部29a～29dでは、論理回路35から供給される最終的な第2の領域データ信号S2に基づいて、すなわち、注目画素が文字であるか写真等の中間調であるかに応じて、200線スクリーンと400線スクリーンの切り換えるわけであるが、このとき、図示するように、それぞれのスクリーンで濃度再現性が異なる。400線スクリーンの場合には、上側に膨らむ傾向があり、200線スクリーンの場合には、下側に膨らむ傾向がある。そこで、トーン補正部28a～28dでは、最終的な第3の領域データ信号S3に基づいて、図示する直線に近づくよう補正を行うようになっている。

30 40 【0067】A-6. SG部29a～29dの構成

次に、図1に示すSG部29a～29dは、論理回路35から供給される最終的な第3の領域データ信号S3に基づいて、200線スクリーンと400線スクリーンとを切り換えて、アナログ信号に変換した画像信号をレーザ発振駆動信号に変換する。ここで、図10は、上記SG部29a～29dの構成を示すブロック図である。図において、パターン発生部70aは、写真等の中間調に対して用いる200線スクリーンを得るためのパターン(三角波)を発生し、パターン発生部70bは、文字等のエッジに対して用いる400線スクリーンを得るため

のパターン（三角波）を発生する。セレクタ71は、上述した論理回路35から供給される最終的な第3の領域データ信号S3に応じて、上記パターン発生部70aまたはパターン発生部70bのどちらかのパターンを選択する。D/A変換器72は、8ビットの画像データをアナログ信号である画像信号に変換する。比較器73は、アナログ信号に変換された256階調の画像信号を、上記セレクタ71で選択されたパターン（スクリーン）に従って、256段階の分解能を有するレーザ発振駆動信号に変換する。

【0068】B. 実施形態の動作

次に、本実施形態の動作を説明する。

【0069】画像読み取り装置20で読み取れたRGBの画像データは、色変換/色修正部21によって $L * a * b$ の色空間の画像データに変換された後、色変換/色修正部22によって、さらに、CMYの色空間の画像データに変換される。また、上記 $L * a * b$ の画像データは、領域分離判定部30によって、各画素毎に、その画素が文字等の線画であるか、あるいは写真等の中間調であるか、また、その画素が色画素であるか、あるいは黒画素であるかが判定され、2ビットの第1の領域データ信号S1として出力される。該第1の領域データ信号S1は、4画素×4画素のブロック単位で圧縮部31で圧縮された後、領域メモリ32に一旦格納される。

【0070】一方、下色除去/墨生成部23では、上記第1の領域データ信号S1に基づいて、上記CMYの色空間に変換した画像データに対して、下色除去や墨生成が施される。すなわち、第1の像域データ信号S1によって注目画素が黒画素であると判定されている場合には、その画素に対して、Y, M, Cの画像データを「0」とし、Kの画像データを作成する。次に、空間フィルタ部24a～24dにおいて、上記Y, M, C, Kの画像データに対し、第1の領域データ信号S1に基づいて、画素毎に、エッジ強調あるいは平滑化の処理が施される。その後、画像データは、それぞれに対応して設けられた圧縮部25a～25dによって固定長で圧縮され、画像メモリ26a～26dに一旦、記憶される。

【0071】そして、上記画像メモリ26a～26dに記憶されたY, M, C, Kの画像データは、上述した第1の現像ドラム7a～第4の現像ドラム7dで画像データを現像する際に、これら現像ドラムの間隔d mmによるディレイ時間に合致するように、所定のタイミングで順次読み出され、伸長部27a～27dで伸長され、トーン補正部28a～28dに供給される。

【0072】一方、像域分離判定部34a～34dでは、各々、対応するC, M, Y, Kの画像データに対して、5画素×5画素のウインドウを設定し、画素毎に、2種類のバンドパス特性を有する2次微分オペレータ65a, 65bによってエッジを検出し、その注目画素のエッジ量が予め設定されたしきい値L1より大きければ

文字領域「1」、小さければ写真領域「0」となる第2の領域データ信号S2が生成され、論理回路35に供給される。

【0073】次に、論理回路35では、各像域分離判定部34a～34dから供給される第2の領域データ信号S2と、伸長部33から供給される第1の領域データ信号S1との論理積がとられ、最終的な2ビットの第3の領域データ信号S3として、トーン補正部28a～28dおよびSG部29a～29dに供給される。

【0074】したがって、トーン補正部28a～28dおよびSG部29a～29dでは、像域分離判定部34a～34dによって得られた第2の領域データ信号S2が優先的に用いられることになる。すなわち、トーン補正部28a～28dでは、第3の領域データ信号S3(S2)に基づいて、SG部29a～29dでの200線スクリーンと400線スクリーンの切り換えに応じて、濃度再現特性が補正される。また、SG部29a～29dでは、上述した論理回路35から供給される最終的な第3の領域データ信号S3に応じて、200線スクリーンもしくは400線スクリーンのどちらかが選択され、256階調の画像信号が256段階の分解能を有するレーザ発振駆動信号に変換されて出力される。

【0075】前述したように、本実施形態では、入出力解像度を16dot/mmとしたので、上記像域分離判定部34a～34dは16dot/mmの解像度を有することになる。したがって、従来のように、像域分離判定部30からの第1の領域データ信号S1でトーン補正部28a～28dおよびSG部29a～29dを補正制御していた場合に比べ（図11(a)参照）、本実施形態による画像処理装置では、図11(b)に示すように、太文字・ラインの内部エッジにおいて、4dot/mmの解像度で生じたジャギーをなくすことができる。

【0076】さらに、本実施形態において、従来より行われていた像域分離判定部30による像域分離処理で、ある程度の分離精度が得られているものとすれば、該像域分離判定部30による第1の領域データ信号S1によって、像域分離判定部34a～34dで像域分離処理を行う際に用いられる図6に示すしきい値L1を制御するようすれば、分離精度を向上させることができる。

【0077】すなわち、像域分離判定部30による像域分離処理によって画素が文字であるか写真であるかが高精度で識別できていれば、像域分離判定部30において、例えば、ある画素が文字と判定された場合には、当該画素が文字である可能性が高いので、像域分離判定部34a～34dにおける上記しきい値L1を低く設定し、文字と判定しやすくする。一方、像域分離判定部30において、例えば、ある画素が写真と判定された場合には、当該画素が写真である可能性が高いので、像域分離判定部34a～34dにおける上記しきい値L1を高く設定し、写真と判定しやすくする。

【0078】これにより、像域分離判定部30による第1の領域データ信号S1と像域分離判定部34a～34dによる第2の領域データ信号S2とを単純に論理演算して補正するのに比べて、像域分離判定部34a～34dにおけるしきい値L1を2通りに設定し、像域分離判定部30による第1の領域データ信号S1と論理演算したのと同等となり、より高精度で像域を識別することができる。

【0079】C. 変形例

また、本発明による画像処理装置は、図12に示す構成でも実現できる。図において、本変形例では、伸長後の画像データに対するトーン補正およびスクリーン制御を、伸長後の画像データに対して行う像域分離判定部34a～34dにより得られる第2の領域データ信号S2のみで実施するようにしている。したがって、従来より用いている像域分離判定部30による第1の領域データ信号S1を、伸長後の画像データに同期させるために、記憶しておく必要がなくなるので、圧縮部31、領域メモリ32、および伸長部33を設ける必要がなくなり、大幅に回路を削減することができる。本変形例による画質レベルは、前述した実施形態でも説明したが、像域分離判定部30によって、文字／写真領域の双方に最適な空間周波数処理が施されているため、判別のラチチュードが広くなっているので、図1に示す画像処理装置とほぼ同等の画質を得ることができる。

【0080】なお、上述した実施形態では、画像出力装置として、周知の電子写真法により記録用紙上にトナー像(Y, M, C, K)を形成するIOTを用いたが、これに限定されることなく、熱転写方式、インクジェット方式、昇華方式等のカラー画像を出力装置であってもよい。

【0081】また、上述した入力される画像データは、スキャナ等の画像読取装置から供給されるものだけでなく、記憶媒体に記憶された画像データであっても、他の端末(コンピュータ)からネットワークを介して供給される画像データであってもよい。さらに、上記記憶媒体またはネットワークを介して他の端末から供給される画像データは、圧縮された画像データであってもよく、この場合、該圧縮された画像データと共に、該圧縮された画像データに対応する圧縮された像域分離データも供給されるようとする。したがって、請求項7に記載した入力手段は、ネットワークを介して画像データを受信する場合には、ネットワークによるデータ授受を可能にするためのインターフェースであり、記憶媒体を介して画像データを受信する場合には、記憶媒体との間でデータ授受を可能にするためのドライブおよびインターフェースに相当する。

【0082】また、上述した画像処理システムにおいて、画像読取装置、画像処理装置、画像出力装置は、一体であっても、各々、ケーブル等で接続された別体であ

ってもよい。この場合、画像処理装置は、通常のコンピュータであってもよく、上述した実施形態で説明した各部、請求項で記載した各手段をソフトウェアによって実現してもよい。したがって、上記プログラムを記憶した記憶媒体も本発明の概念として把握することができる。

【0083】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明によれば、像域分離手段によって、入力された画像データに対して、文字やラインから構成される2値画像領域と写真や网点印刷等の中間調画像領域とを識別するための像域分離データを生成した後、圧縮蓄積手段によって、入力された画像データおよび像域分離手段によって生成された像域分離データを圧縮して蓄積し、次いで、伸長手段によって、圧縮蓄積手段に蓄積された画像データと像域分離データとを読み出し伸長した後、属性検出手段によって、伸長手段によって伸長された画像データの画像属性を検出し、次いで、処理決定手段によって、属性検出手段によって検出された画像属性と伸長手段によって伸長された像域分離データとに基づいて、伸長された画像データに対して施すべき画像処理を決定し、そして、画像処理手段によって、決定された画像処理を伸長された画像データに対して施すようにしたので、画像メモリの容量を圧縮処理によって軽減する構成でありながら、文字／写真が混在した原稿画像が入力された場合でも、双方に対して適切な画像処理を施すことができ、再現画像における画質劣化を極力低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 実施形態による画像処理装置の画像データを圧縮する圧縮部25a～25dの構成を示す概念図である。

【図3】 実施形態による画像処理装置の領域分離判定部30での領域分離処理の構成を示す概念図である。

【図4】 実施形態による画像処理装置の領域分離判定部30による色判定処理の構成を示す概念図である。

【図5】 実施形態による画像処理装置の第1の領域データ信号S1を圧縮する圧縮部の構成を示す概念図である。

【図6】 本実施形態による画像処理装置の像域分離判定部34a～34dの構成を説明するための概念図である。

【図7】 本実施形態による画像処理装置の像域分離判定部34a～34dにおける2次微分オペレータ65aの空間周波数特性を示す概念図である。

【図8】 本実施形態による画像処理装置の像域分離判定部34a～34dにおける2次微分オペレータ65bの空間周波数特性を示す概念図である。

【図9】 本実施形態による画像処理装置のトーン補正部28a～28dによる補償を説明するための概念図で

ある。

【図10】 本実施形態による画像処理装置のSG部29a～29dの構成を示すブロック図である。

【図11】 本実施形態による画像処理装置の効果を説明するための概念図である。

【図12】 本発明による一変形例による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図13】 1ドラム方式のデジタルカラー複写機の概略構成を示す概念図である。

【図14】 プリントアウト速度を上げるために機構を有するカラー複写機（タンデム型）の概略構成を示す概念図である。

【図15】 従来のカラー複写機の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図16】 カラー複写機における空間フィルタ部24a～24dが有する空間周波数特性を示す概念図である。

【図17】 従来の画像処理装置での問題点を説明するための概念図である。

【符号の説明】

* 2.2 色変換／色修正部（色変換手段）

2.3 下色除去／墨再生部（第1の画像処理手段）

2.4 a～2.4 d 空間フィルタ部（第1の画像処理手段、空間フィルタ、フィルタ係数決定手段）

2.5.a ~ 2.5.d 壓縮部 (壓縮蓄積手段)

2.6.a~2.6.d 画像メモリ（圧縮蓄積手段）

2.7 a \approx 2.7 d 伸長部（伸長手段）

28a～28d トーン補正部（画像処理手段、第2の 画像処理手段）

10 29a～29d SG部（画像処理手段、第2の画像処理手段）

3.0 像域分離判定部（像域分離判定部）

手段)

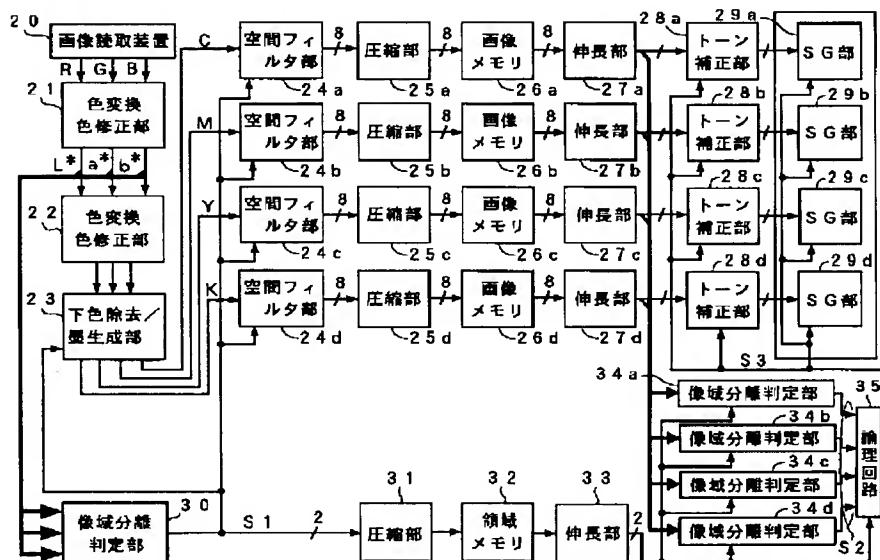
3.1 圧縮部（圧縮蓄積手

- 3.2 領域メモリ（圧縮蓄積手段）
- 3.3 伸長部（伸長手段）
- 3.4 a～3.4 d 像域分離判定部（属性検出手段、第2

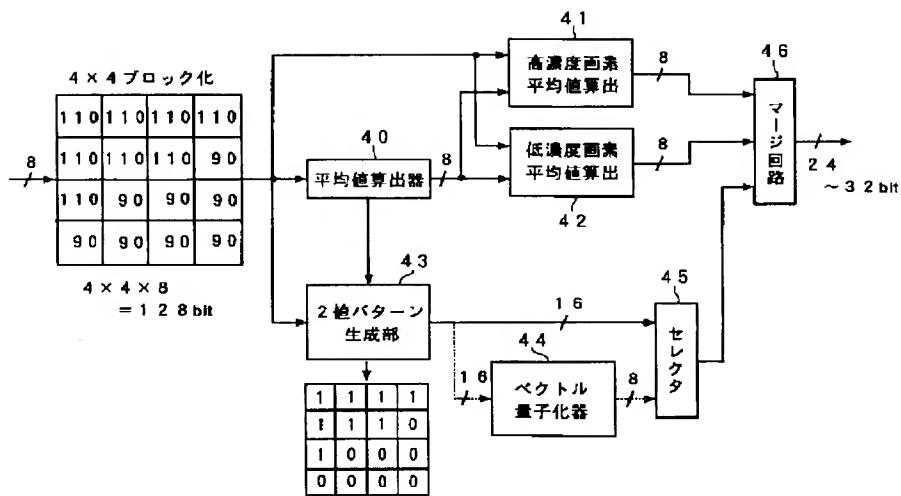
の像域分離手段)

S 1 第1の領域データ信号（像域分離元）

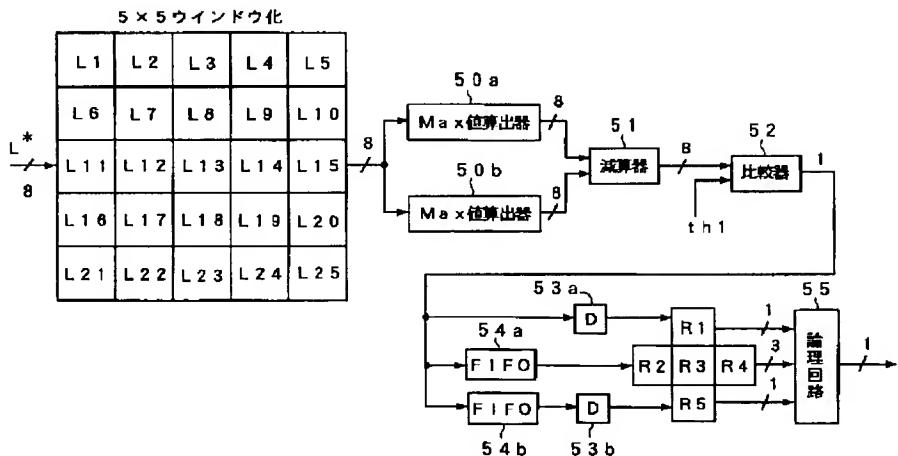
【图 1】



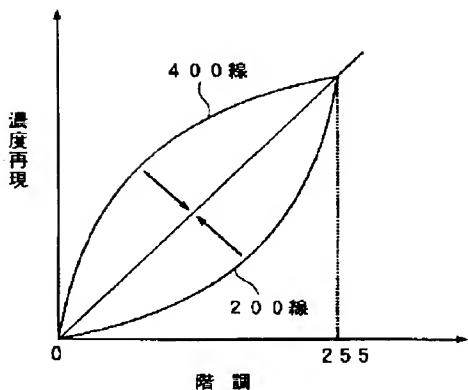
【図2】



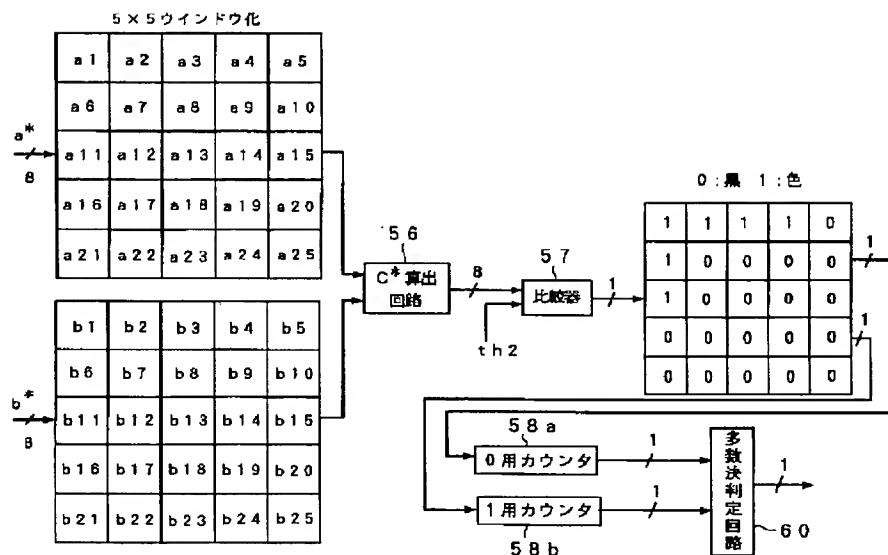
【図3】



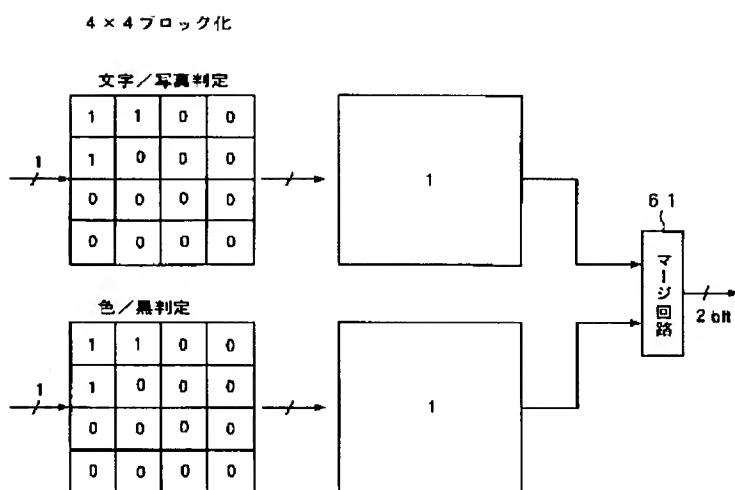
【図9】



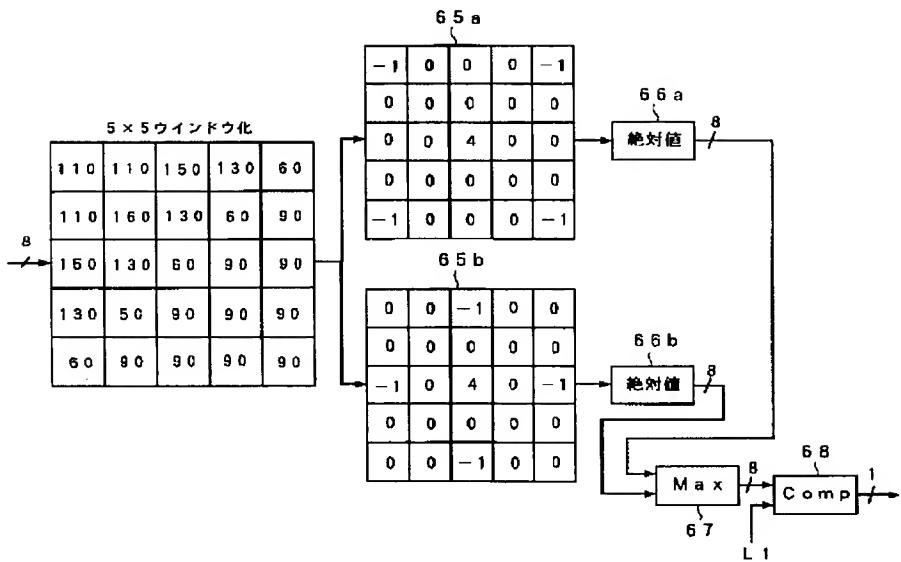
【図4】



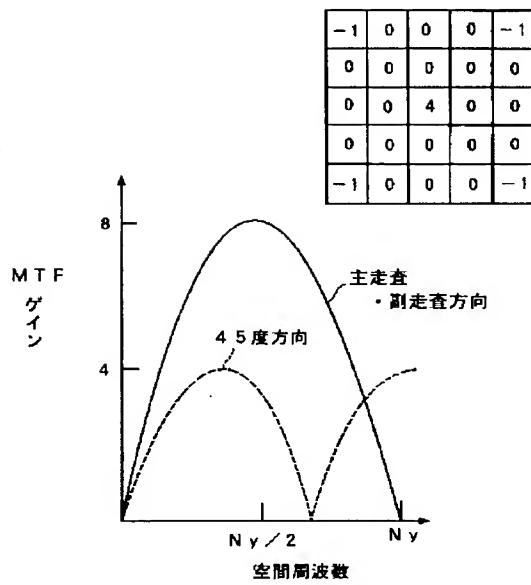
【図5】



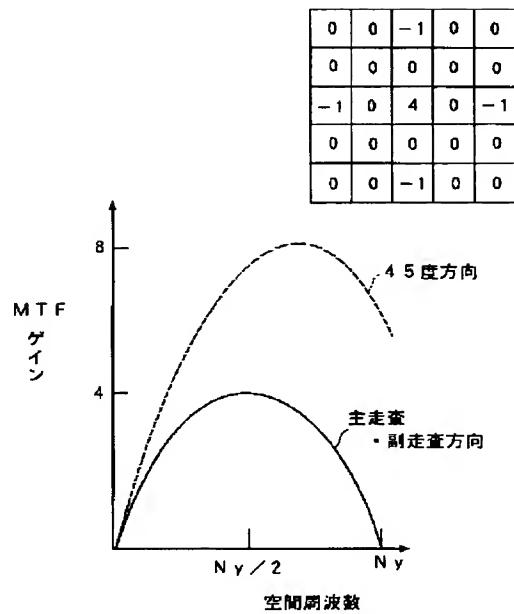
【図6】



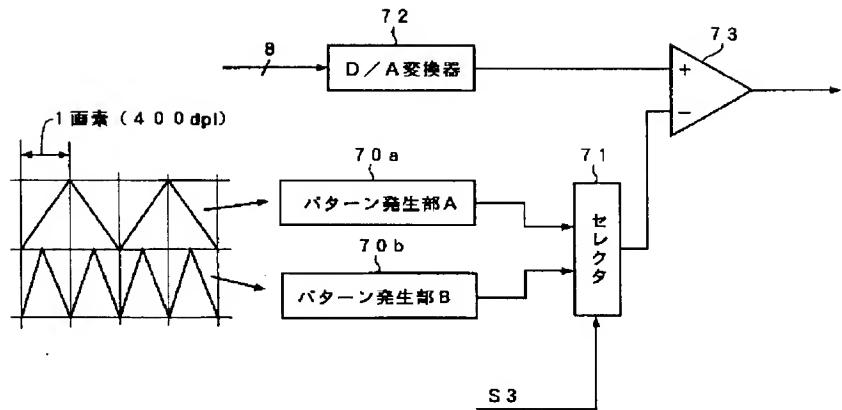
【図7】



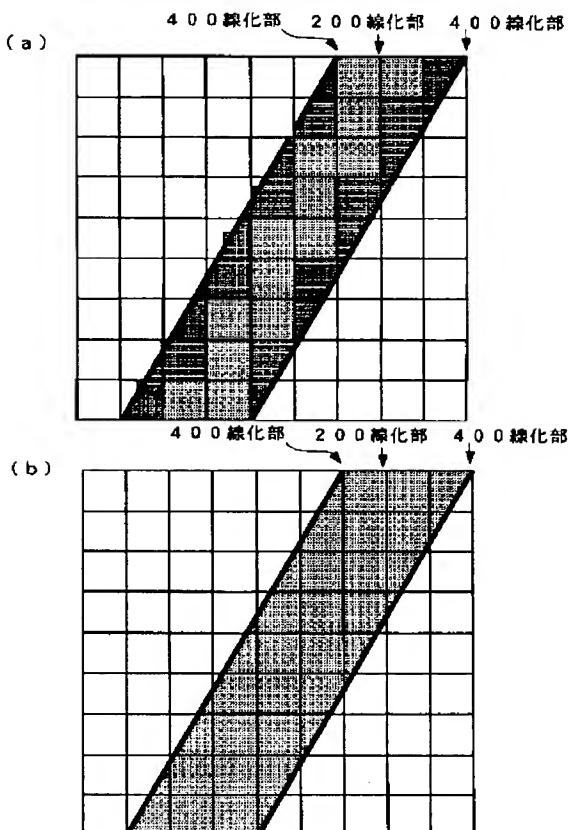
【図8】



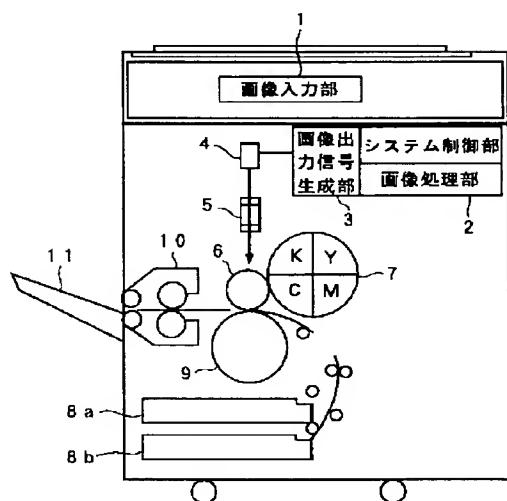
【図10】



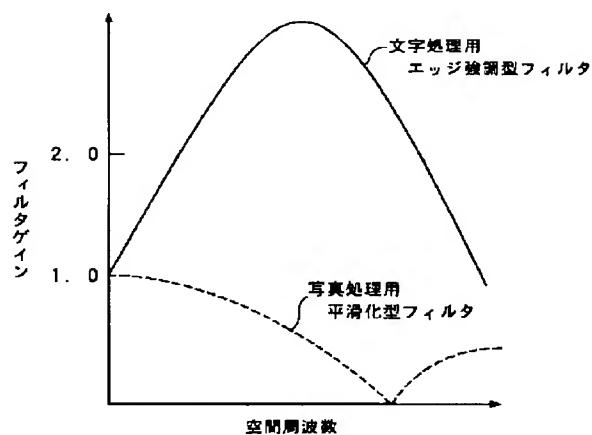
【図11】



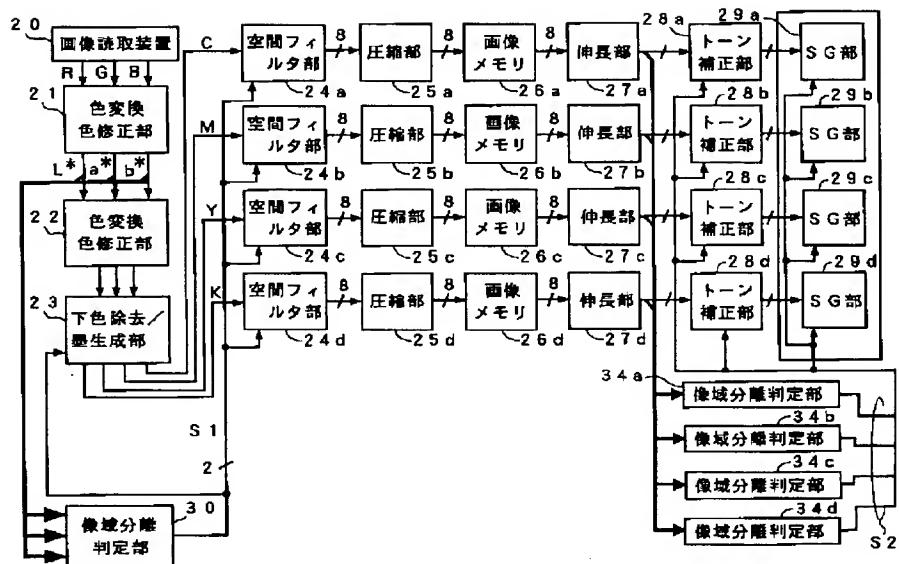
【図13】



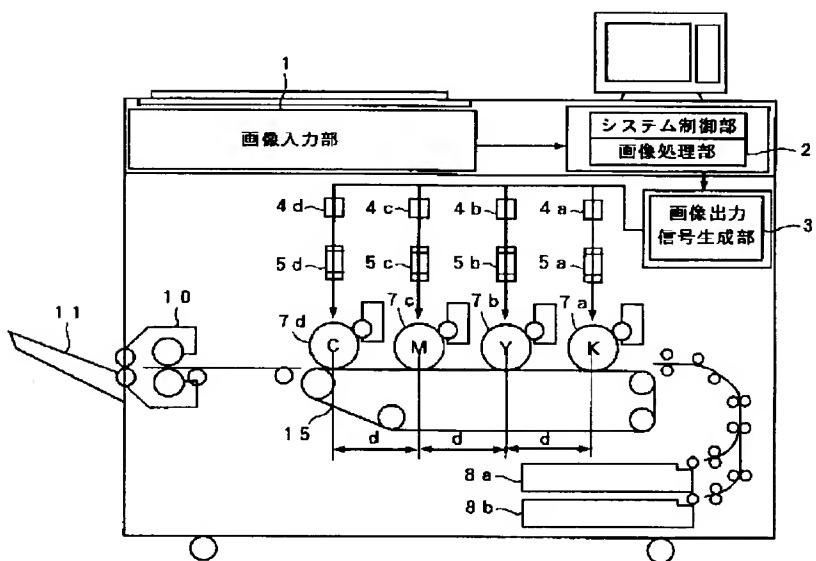
【図16】



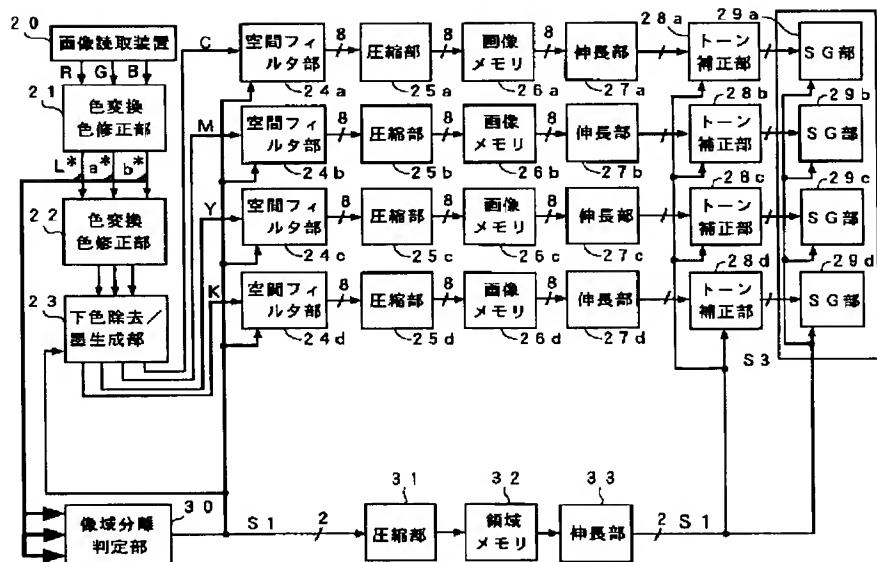
【図12】



【図14】



【図15】



【図17】

